



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Rumvægt

Nielsen, Benjaminn Nordahl; Nielsen, Søren Dam

Publication date:
2019

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):
Nielsen, B. N., & Nielsen, S. D. (2019). *Rumvægt*. Aalborg Universitet, Institut for Byggeri og Anlæg. DCE Lecture notes Nr. 53

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- ? Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- ? You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- ? You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



INSTITUT FOR BYGGERI OG ANLÆG
AALBORG UNIVERSITET

Rumvægt

Benjaminn Nordahl Nielsen
Søren Dam Nielsen

Aalborg Universitet
Institut for Byggeri og Anlæg
Sektionen for byggeri og infrastruktur

DCE Lecture Notes No. 53

Rumvægt

Benjaminn Nordahl Nielsen
Søren Dam Nielsen

2019

© Aalborg Universitet

Videnskabelige publikationer ved Institut for Byggeri og Anlæg

Technical Reports anvendes til endelig afrapportering af forskningsresultater og videnskabeligt arbejde udført ved Institut for Byggeri og Anlæg på Aalborg Universitet. Serien giver mulighed for at fremlægge teori, forsøgsbeskrivelser og resultater i fuldstændig og uforkortet form, hvilket ofte ikke tillades i videnskabelige tidsskrifter.

Technical Memoranda udarbejdes til præliminær udgivelse af videnskabeligt arbejde udført af ansatte ved Institut for Byggeri og Anlæg, hvor det skønnes passende. Dokumenter af denne type kan være ufuldstændige, midlertidige versioner eller dele af et større arbejde. Dette skal holdes in mente, når publikationer i serien refereres.

Contract Reports benyttes til afrapportering af rekvireret videnskabeligt arbejde. Denne type publikationer rummer fortroligt materiale, som kun vil være tilgængeligt for rekvirenten og Institut for Byggeri og Anlæg. Derfor vil Contract Reports sædvanligvis ikke blive udgivet offentligt.

Lecture Notes indeholder undervisningsmateriale udarbejdet af undervisere ansat ved Institut for Byggeri og Anlæg. Dette kan være kursusnoter, lærebøger, opgavekompendier, forsøgsmanualer eller vejledninger til computerprogrammer udviklet ved Institut for Byggeri og Anlæg.

Theses er monografier eller artikelsamlinger publiceret til afrapportering af videnskabeligt arbejde udført ved Institut for Byggeri og Anlæg som led i opnåelsen af en ph.d.- eller doktorgrad. Afhandlingerne er offentligt tilgængelige efter succesfuldt forsvar af den akademiske grad.

Latest News rummer nyheder om det videnskabelige arbejde udført ved Institut for Byggeri og Anlæg med henblik på at skabe dialog, information og kontakt om igangværende forskning. Dette inkluderer status af forskningsprojekter, udvikling i laboratorier, information om samarbejde og nyeste forskningsresultater.

Udgivet 2019 af
Aalborg Universitet
Institut for Byggeri og Anlæg
Thomas Manns Vej 23
DK-9220 Aalborg Ø, Danmark

Trykt i Aalborg på Aalborg Universitet

ISSN 1901-7286
DCE Lecture Notes No. 53

Udgivelser i DCE Lecture Note serien

Nielsen, B.N. og Nielsen, S.D. 2019, Glødetab, DCE Lecture note no. 48, Aalborg Universitet, Institut for byggeri og anlæg, Aalborg.

Nielsen, B.N. og Nielsen, S.D. 2019, Hydrometeranalyse, DCE Lecture note no. 49, Aalborg Universitet, Institut for byggeri og anlæg, Aalborg.

Nielsen, B.N. og Nielsen, S.D. 2019, Konsistensgrænser, DCE Lecture note no. 50, Aalborg Universitet, Institut for byggeri og anlæg, Aalborg.

Nielsen, B.N. og Nielsen, S.D. 2019, Kornvægtfylde, DCE Lecture note no. 51, Aalborg Universitet, Institut for byggeri og anlæg, Aalborg.

Nielsen, B.N. og Nielsen, S.D. 2019, Løs og fast lejring, DCE Lecture note no. 52, Aalborg Universitet, Institut for byggeri og anlæg, Aalborg.

Nielsen, B.N. og Nielsen, S.D. 2019, Sigteanalyse, DCE Lecture note no. 54, Aalborg Universitet, Institut for byggeri og anlæg, Aalborg.

Nielsen, B.N. og Nielsen, S.D. 2019, Vandindhold, DCE Lecture note no. 55, Aalborg Universitet, Institut for byggeri og anlæg, Aalborg.

Forord

Denne vejledning omhandler bestemmelse af en jordarts rumvægt.

Vejledningen er en del af en serie, der beskriver udførelsen af geotekniske klassifikationsforsøg som de foretages i laboratoriet for fundering ved Aalborg Universitet.

Vejledningen er opbygget på følgende måde:

- *Tilhørende standarder*
- *Definitioner*
- *Apparatur*
- *Kalibrering af udstyr*
- *Klargøring af prøvemateriale*
- *Forsøgsprocedure*
- *Beregninger*
- *Rapportering*
- *Bemærkninger*
- *Skema til brug for forsøgsudførelse*
- *Evt. bilag*

Det må anbefales brugeren af denne vejledning at læse hele vejledningen igennem inden forsøget påbegyndes.

Nummerering på figurer er i teksten angivet med { }.

Enheder er angivet med [], f.eks. [%].



Tilhørende standard

Forsøget er baseret på og yderligt beskrevet i standarden DS/CEN ISO/TS 17892-2.

Definition

Ved en jordarts rumvægt γ (specifikke tyngde) forstås kraft pr. volumenenhed:

$$\gamma = \rho \cdot g \quad [\text{kN/m}^3]$$

ρ Jordens densitet $[\text{g/cm}^3]$

g tyngdeacceleration = 9,8 $[\text{m/sek}^2]$

Rumvægten bestemmes ved måling og vejning af uforstyrrede intakt prøver.

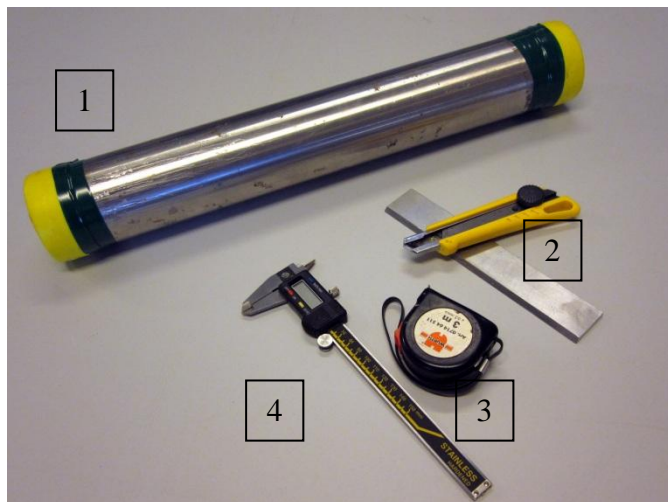
Jordarters rumvægt er normalt beliggende i intervallet 15 - 23 kN/m^3 .

For jordarter med stort vandindhold kan den dog gå helt ned til lidt over 10 kN/m^3 , og for jordarter med meget små poretal helt op til 25 kN/m^3 .

Apparaturliste

Apparatur som benyttes i forsøget, numrene henviser til figur 1.

- Intakt jordprøve i prøverør {1}
- Vægt, vejenøjagtighed 0,1g
- Afretteværktøj {2}
- Målebånd {3}
- Skydelære {4}
- Prøveudpresser {5}



Figur 1: Benyttet apparatur til forsøg.

Kalibrering af udstyr

Intet udstyr skal kalibreres.

Klargøring af prøvemateriale

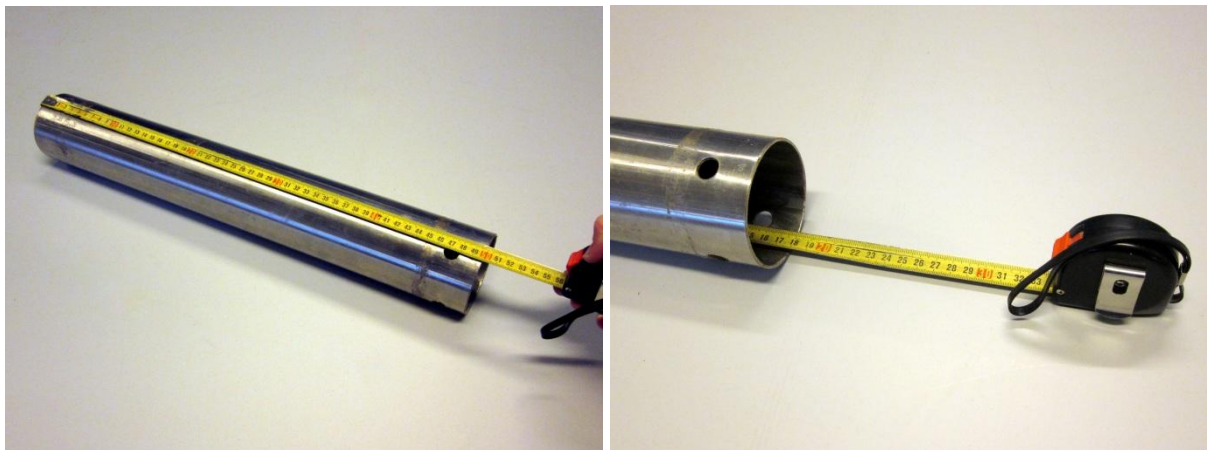
Prøvematerialet skal ikke klargøres forud for forsøget.

Forsøgsprocedure

Metode I

Prøverøret børstes rent for udvendige jordrester og tørres grundigt.

- Det uforstyrrede prøverør åbnes, og fyldposer, voks eller andet materiale der har været brugt til at forsegle cylinderen fjernes.
- Jordprøven forbliver urørt i cylinderen.
- Den børstede cylinder med jordprøve vejes, ($Cyl + W$).
- Højden af jordprøven måles, (H). Mål eventuelt højden af cylinderen og modregn højden af det tomme rum der måtte være i bunden af cylinderen, hvis denne ikke er helt fyldt, figur .
- Jordprøven trykkes ud med prøveudpresser.
- Cylinderen vaskes og tørres omhyggeligt.
- Cylinderen vejes, (Cyl).
- Cylinderens indvendige diameter måles (D), figur 3.



Figur 2: Måling af hhv. cylinder og det tomme rum i cylinderen.



Figur 3: Den indvendige diameter måles med skydelære.

Metode II

Efter at cylinderen er åbnet, trykkes jordprøven ud med prøveudpresseren, og enderne tildannes plane.

- En mindre del af jordprøven presses herefter ned i en rumvægtcylinder med kendt vægt (Cyl) og indvendige volumen (V).
- Jordprøven renskæres langs rumvægtcylinderens endeflader.
- Rumvægtcylinder med jordprøve vejes ($Cyl + W$).

Beregninger

Jordprøvens vægt (W):

$$W = (Cyl + W) - Cyl$$

Jordrøvens volumen (V):

$$V = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot H$$

Jordens rumvægt kan beregnes efter:

$$\gamma = \frac{W}{V} \cdot g [kN/m^3]$$

Rapportering

Det angives hvilken metode der er benyttet.

Rumvægten angives med 1 decimal.

Bemærkninger

Tildanning af jordprøve skal foregå således, at fordampning minimeres. Dette kan først og fremmest sikres ved at gennemfører forsøget i et køligt lokale og sikre en hurtig udførelse af forsøget.

Det er vigtigt, at intakte rørprøver er effektivt forseglede og opbevares køligt indtil de tages i brug. En opbevaringstemperatur på 8 – 10°C anbefales.

Fremgangsmåde I anvendes normalt for intakte rørprøver.

Er der tale om en lagdelt jord, anvendes fremgangsmåde II, og rumvægten bestemmes for hvert lag.

Sag		Sag nr.
Undersøgt d.	til	Lab. nr.
Kontr. d.	Godk. d.	Bilag nr.

Benyttet metode: ___I ___II

RUMVÆGT

Prøve	nr					
Cylinder	nr					
Cyl. + W	g					
Cyl.	g					
Prøve vægt W	g					
Rørets længde	cm					
Tomme rums længde	cm					
Prøvens længde	cm					
Prøve diameter	cm					
Prøve volumen V	cm ³					
$\rho = \frac{W}{V}$	g/cm ³					
$\gamma = \frac{W}{V} \cdot g$	kN/m ³					

